

# FPM E EQUIDADE DE SERVIÇOS PÚBLICOS: UM ESTUDO PARA OS MUNICÍPIOS NORDESTINOS

**Carlos Eduardo Gasparini**

Professor Adjunto da UFPB

Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE

**Rodolfo Ferreira Ribeiro da Costa**

Mestrando em Economia pela UFPB

**Luciano Menezes Bezerra Sampaio**

Prof. Adj. da UFRN e Mestrado em Economia da UFPB

Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE

## **Resumo**

O Fundo de Participação dos Municípios – FPM é uma das principais fontes de recursos municipais no Brasil e possui o declarado objetivo constitucional de promover o equilíbrio sócio-econômico entre as municipalidades do País. Este trabalho avalia se existe de fato uma trajetória em direção à equidade municipal no Nordeste, ou seja, se tem ocorrido convergência na cobertura de serviços públicos municipais ao longo do tempo. Para tanto, foi construída uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços, por meio da metodologia DEA, para a qual foram considerados 844 municípios nordestinos em dois momentos do tempo: 1991 e 2000. Em seguida, usando as matrizes de transição de Markov, estimou-se a probabilidade de convergência na cobertura dos serviços. Os resultados mostraram um maior nível de cobertura nos municípios com até 5 mil habitantes e apontaram um bom desempenho para os municípios maranhenses em relação aos demais municípios da região Nordeste. Por fim, evidenciou-se uma trajetória divergente, com a formação de dois clubes de convergência na prestação de serviços: um deles caminha para os níveis mais baixos de cobertura, enquanto o outro ruma em direção a níveis altos de prestação de serviços públicos municipais.

**Palavras – chaves:** FPM, Serviços Públicos, Equidade, DEA, Convergência.

## **Abstract**

The Brazilian Fund for Municipal districts - FPM is one of the main sources of municipal resources and shows a declared constitutional goal: to promote the socioeconomic balance among municipalities of the Country. This work evaluates if there is, in fact, a trajectory in the direction of municipal equity in the Brazilian Northeast. In other words, it argues if has occurred convergence in the coverage of municipal public services along time. To accomplish such task, it built a service better availability frontier, by means of the DEA methodology, for which were considered 844 northeastern municipal districts in two moments of time: 1991 and 2000. Soon after, using Markov's transition matrices, the convergence probability in the coverage of the services was estimated. The results showed a larger coverage level in municipalities with up to 5000 inhabitants and detached the good acting presented by the municipal districts from Maranhão in the provision of public services, regarding the other municipal districts of the Northeast Region. Finally, it evidenced a divergent trajectory, with the formation of two convergence clubs in the service rendering: one going for lower levels of coverage, while the other bearing in direction for higher levels of municipal public service.

**Keywords:** FPM, Public Services, Equity, DEA, Convergence.

# 1 INTRODUÇÃO

As sociedades modernas caracterizam-se por apresentar um conjunto de necessidades (econômicas, sociais, culturais, políticas) que, numa economia de mercado, o setor privado busca suprir em sua maior parte, ao identificar a possibilidade de obter lucros com a produção de bens e serviços. No entanto, o mercado nem sempre é capaz de atender integralmente e da melhor forma as necessidades apontadas. Diante de um cenário onde as empresas privadas não atendem da forma adequada à demanda, ou o fazem de maneira parcial, abre-se espaço para a atuação do setor público<sup>1</sup>. Assim, um dos papéis que cabe ao Estado é o de prestador de serviços que ajudem a ampliar o bem estar social<sup>2</sup>.

Para garantir uma cesta de serviços que atenda às necessidades da população, o Estado deve organizar-se adequadamente e possuir um bom diagnóstico do seu ambiente de atuação. Esse arcabouço institucional ajuda os formuladores de política econômica na construção de estratégias de ação, garantindo melhor alocação e fiscalização de recursos. Além disso, numa estrutura federativa, faz-se necessário certo grau de autonomia, de modo a possibilitar a autodeterminação dos entes federados e a definição de prioridades localmente ajustadas, assim como para evitar transtornos burocráticos. Tais requisitos reforçam a importância do processo de descentralização fiscal, onde governos estaduais e, principalmente, municipais assumem papel de destaque no provimento de serviços públicos locais<sup>3</sup>.

Este processo, no entanto, coloca alguns desafios. Entre eles está o fato de que o conjunto de ações em geral designadas aos níveis inferiores de governo resulta, muitas vezes, em despesas superiores à capacidade de arrecadação local. Esse problema, conhecido como *desequilíbrio vertical*, faz surgir a necessidade de transferências intergovernamentais *devolutivas*<sup>4</sup>. No Brasil o fato é tão expressivo que as receitas oriundas dos impostos municipais representaram apenas 7,5% e 5,0% da sua receita corrente em 1991 e 2000, respectivamente. Todo o restante do valor disponível nos municípios foi originado das transferências realizadas pelas demais esferas de governo<sup>5</sup>.

Outro problema é que o potencial de arrecadação de impostos, em geral, acompanha o nível de desenvolvimento e de atividade econômica local, sendo natural que a capacidade de atuação pública esteja desigualmente distribuída, principalmente em países com marcadas diferenças regionais como é o caso brasileiro. Uma das soluções para esse tipo de problema, num regime Federado, passa pela questão das transferências *redistributivas* entre esferas de governo<sup>6</sup>. Exemplo dessa situação é que, no nordeste, o *desequilíbrio vertical* é ainda mais grave: apenas cerca de 3,1% e 1,8% da receita utilizada pelos municípios da região foi proveniente do seu esforço próprio de arrecadação nos anos de 1991 e 2000, respectivamente, sendo o restante resultado de transferências<sup>7</sup>.

O Brasil possui um complexo sistema de transferências intergovernamentais. Entre elas destaca-se o Fundo de Participação dos Municípios – FPM, que tem como propósito

---

<sup>1</sup> É importante ressaltar que ações públicas fazem-se necessárias mesmo na ausência de falhas de mercado. Antes, cabe ao Estado garantir as instituições que permitem o próprio funcionamento do mercado, assim como adequar a questão distributiva aos anseios da população.

<sup>2</sup> As funções atribuídas ao Estado são, em geral, agrupadas em três categorias: alocativas, distributivas e estabilizadoras. Ver, a esse respeito, o trabalho clássico de Musgrave e Musgrave (1984).

<sup>3</sup> Sobre o processo de descentralização fiscal, ver Bahl (1998).

<sup>4</sup> Por razões técnicas, a arrecadação é realizada por entes governamentais superiores, mas as bases arrecadatórias são localizadas. Destinam-se a recompor a capacidade de gastos dos entes subnacionais.

<sup>5</sup> Dados obtidos no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Ipeadata).

<sup>6</sup> Nessa modalidade de transferências, as áreas mais pobres recebem montantes maiores. Outra alternativa para lidar com questões de desigualdades seria a adoção de políticas explícitas de fomento ao desenvolvimento local e regional, a exemplo das adotadas no Brasil na década de 60, por meio da Sudene e da Sudam.

<sup>7</sup> Dados obtidos Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Ipeadata).

explícito na Constituição Federal de 1988 a redução das desigualdades sociais e econômicas entre os municípios brasileiros. Esta ferramenta de redistribuição utilizada pelo governo federal proporciona recursos para que as prefeituras consigam produzir grande parte dos bens e serviços necessários ao atendimento das necessidades locais. Em média, cerca de 51,4%, em 1991, e 40,9%, em 2000, da receita corrente dos municípios no Brasil foi oriunda do FPM. Na região nordeste a dependência apresentou-se ainda maior: 71,8% e 48,2%, respectivamente, no mesmo período<sup>8</sup>.

Diante desse cenário, a avaliação dos efeitos do FPM sobre a realidade regional brasileira torna-se uma investigação importante. É fundamental avaliar em que medida o fundo tem atendido ao seu propósito Constitucional de promover a equidade. Para isso, pretende-se neste trabalho verificar se esse mecanismo está, de fato, proporcionando convergência na prestação de serviços públicos entre os municípios ao longo do tempo. A região Nordeste foi escolhida como alvo do estudo por representar a região mais carente do País e por ser uma área onde o FPM assume grande participação na composição das receitas municipais.

Além desta parte introdutória, o artigo possui mais quatro seções. A segunda trás um breve relato sobre o FPM. Na terceira, apresenta-se a metodologia de avaliação do FPM como promotor da equidade na geração de serviços e a base de dados utilizada. Na quarta parte, os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, a última seção expõe as conclusões e as recomendações originadas deste estudo.

## 2 BREVE NOTA SOBRE FPM<sup>9</sup>

O Fundo de Participação dos Municípios foi criado em 1965 pela Emenda Constitucional nº 18/65. Incorporado na Constituição Federal de 1988 em seu artigo 159, o fundo é financeiramente constituído por 23,5% da arrecadação dos impostos sobre renda e proventos de qualquer natureza - IR e sobre produtos industrializados – IPI (Emenda Constitucional nº 55/07).

O montante destinado ao FPM é repassado aos municípios, que foram separados em 3 categorias: Capitais (que recebem 10% do valor), Interior (86,4%) e Reserva (3,6%)<sup>10</sup>. Segundo o texto da Constituição de 1988, que ampliou significativamente o percentual destinado ao fundo<sup>11</sup>, os recursos deveriam ser distribuídos a partir de um critério que promovesse o equilíbrio social e econômico entre os municípios do País<sup>12</sup>. A lei que regulamenta o FPM<sup>13</sup>, no entanto, define que o critério de distribuição se dará de forma que cada unidade receba um coeficiente individual de participação, segundo faixas populacionais.

No caso dos municípios do Interior, o critério é unicamente populacional e revela um nítido favorecimento aos municípios pequenos em detrimento dos grandes<sup>14</sup>. As parcelas das Capitais e da Reserva, por sua vez, são distribuídas também conforme um coeficiente

<sup>8</sup> Dados obtidos no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Ipeadata).

<sup>9</sup> Maiores detalhes sobre a caracterização e a evolução histórica do FPM podem ser encontrados em Gasparini e Miranda (2006).

<sup>10</sup> Categoria que absorve os municípios acima de 142.049 habitantes que não são capitais. Ressalta-se que os elementos dessa classe não sofrem prejuízo quanto ao recebimento da parcela referente à sua participação como município do interior.

<sup>11</sup> O percentual do FPM já vinha historicamente sendo majorado e passou de 5%, em 1969, para 22,5% em 1993.

<sup>12</sup> Constituição Federal de 1988: “Art. 161. Cabe à lei complementar: I – *Omissis*; II – Estabelecer normas sobre a entrega dos recursos de que trata o art. 159, especialmente sobre os critérios de rateio dos fundos previstos em seu inciso I, objetivando promover o equilíbrio sócio-econômico entre Estados e entre Municípios.”

<sup>13</sup> Lei nº 5.172/66, portanto anterior à Constituição atual.

<sup>14</sup> Municípios com até 10.188 habitantes recebem um coeficiente igual a 0,6. O coeficiente cresce partir daí junto com o tamanho da população, dividida em faixas, atingindo o valor máximo de 4,0 para municípios com mais de 156.27 habitantes. Para detalhes, ver Decreto-Lei n.º 1.881/81.

individual, só que ele é o resultado do produto de dois fatores: fator representativo da população e fator representativo do inverso da renda *per capita* do respectivo Estado.

### 3 AVALIAÇÃO DA EQUIDADE NA GERAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Visando observar a ação do FPM como promotor da equidade na prestação de serviços públicos municipais, faz-se necessária, em primeiro lugar, a mensuração da oferta de serviços produzida pelas prefeituras em cada período do tempo. No entanto, a realidade municipal no Brasil é bastante diversificada, tanto em relação à dimensão, como no tocante às necessidades sociais e econômicas a serem atendidas. Dessa forma, os serviços públicos disponíveis precisam ser, de alguma forma, avaliados a partir do conjunto de necessidades presentes em cada localidade.

Para fazer esse cotejo entre serviços públicos e demandas sócio-econômicas, será empregado neste trabalho o conceito de *fronteira de melhor disponibilidade de serviços para idênticas necessidades*, nos moldes propostos por Puig-Junoy (1999)<sup>15</sup>. O que se pretende com este instrumento é avaliar qual a melhor disponibilidade relativa de serviços, dadas as necessidades locais. Assim, comparam-se necessidades de serviços, por um lado, com a oferta disponível, por outro.

Situar-se na fronteira eficiente significa contar com a melhor oferta disponível para determinado nível de necessidades, ao passo que estar abaixo dela evidencia déficit relativo dos serviços em questão. Por trás dessa noção de déficit de serviços está a idéia de que a mesma oferta de serviços deveria, em princípio, ser disponibilizada para necessidades semelhantes, ou seja, a construção da fronteira parte do princípio distributivo da equidade. A partir dessa conceituação, a fronteira obtida pode ser usada para balizar a distribuição equitativa de serviços, em especial dos serviços públicos. No caso do presente estudo, o déficit relativo de serviços entre municípios do Nordeste será computado para dois períodos de tempo.

Apesar da construção da fronteira de disponibilidade de serviços oferecer uma boa medida para oferta a relativa de serviços públicos, ela possui a característica de uma análise estática, ou seja, ela proporciona “retratos” obtidos em momentos específicos de tempo. Contudo, para que se possa obter uma análise dinâmica da oferta de serviços, é necessária uma ferramenta que possibilite captar, a partir dos dados pontuais oferecidos pelo procedimento anterior, o comportamento da oferta de serviços *ao longo do tempo*.

Uma forma de conseguir captar este comportamento dinâmico é por meio da matriz de transição de Markov. Esta metodologia consegue, a partir de duas informações em pontos discretos, avaliar a probabilidade de convergência de acordo com o estado inicial assumido por uma amostra.

Assim, o processo utilizado para verificar a promoção ou não de equidade em relação aos serviços públicos no Nordeste pode ser apresentado em dois passos: no primeiro, será construída uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços, que destacará o nível de cobertura de cada município na prestação de serviços em dois momentos distintos de tempo; na segunda etapa, as unidades de análise serão agrupadas, de acordo com seu grau de atendimento dos serviços, em quatro categorias (limitadas a cada 25%), para, por meio da matriz de transição de Markov, verificar a probabilidade de convergência entre as ofertas municipais.

Caso a prestação relativa de serviços públicos esteja convergindo para níveis semelhantes, reúnem-se indícios de que o FPM, dado o seu peso nas finanças municipais do Nordeste, tem atendido ao seu objetivo de promoção da equidade. Caso contrário, faz-se

---

<sup>15</sup> Exemplos de estudos aplicados à realidade brasileira usando este conceito de fronteira são os trabalhos de Gasparini e Ramos (2004), Gasparini e Melo (2004) e Souza Júnior e Gasparini (2006).

necessária uma reflexão mais profunda sobre o instrumento e sua capacidade de proporcionar um processo de expansão equitativa na cobertura de serviços, de forma a conduzir os municípios a patamares mais próximos de atuação.

### 3.1 Fronteira de disponibilidade de serviços

A comparação de processos produtivos é um tema que tem despertado grande interesse na análise econômica. Normalmente, a ferramenta utilizada remete a estudos de eficiência, através da construção de fronteiras produtivas que possibilitam destacar o desempenho relativo atingido por um conjunto de unidades.

A mensuração dos níveis de eficiência pode ser realizada, em resumo, a partir de métodos de natureza paramétrica e não-paramétrica. O método paramétrico é caracterizado pela escolha de uma forma funcional padrão, a partir da qual são estimados os níveis de eficiência de cada unidade. A determinação *a priori* do formato da função representativa, no entanto, acaba por afetar diretamente os escores de eficiência obtidos. Além disso, essa abordagem não permite realizar uma análise que inclua tecnologias com múltiplos produtos.

O método não-paramétrico, diferentemente do procedimento anterior, não é dependente de uma forma funcional. Assume-se que o conjunto de produção deve atender às propriedades de livre descarte (*free disposal*) e convexidade ou proporcionalidade (implicando a presença de diferentes rendimentos de escala). Esta abordagem possibilita análises do tipo multi-insumos e multi-produtos e determina os níveis de eficiência de cada observação baseada na resolução de um sistema de equações lineares. Seus resultados evidenciam o nível de eficiência relativa entre as observações, o que possibilita uma forma interessante de comparação entre as mesmas.

Um dos métodos não-paramétricos extensivamente utilizados na literatura de mensuração do nível de eficiência é o *Data Envelopment Analysis – DEA*. Baseado no artigo seminal de Farrell (1957), que se propôs a mensurar a eficiência produtiva da indústria, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) são os precursores na designação da metodologia como DEA. Seu protótipo, denominado CCR, foi a primeira formatação empreendida para o método, onde se assumia as propriedades de livre descarte e retornos constantes de escala. Nesse caso, a tecnologia é especificada por um conjunto de restrições, expressas por desigualdades, que serão a base para criação de uma fronteira tecnológica que representa a combinação de insumos necessária para gerar a melhor alternativa de produção (*best practice*).

Consideremos a existência de  $k = 1, 2, \dots, Q$  *Decision Making Unit – DMU*<sup>16</sup> que combinam  $n = 1, 2, \dots, N$  insumos  $x_k = (x_{k1}, \dots, x_{kn})$  para produzir  $m = 1, 2, \dots, M$  produtos diferentes  $y_k = (y_{k1}, \dots, y_{km})$ . Além disso, supõe-se que  $x_{ki} \geq 0$  e  $y_{ki} \geq 0$ . A partir destas informações, o modelo CCR avalia o nível eficiência produtiva de cada DMU através da razão entre o nível de produto obtido e o nível insumo utilizado. O procedimento característico desta abordagem é reduzir a análise de multi-insumos e multi-produtos para uma formatação virtual com um único insumo e um único produto para, assim, calcular a razão insumo-produto como função de multiplicadores. Baseado nas técnicas de programação matemática, tal razão, que deverá ser maximizada, representa a função objetivo para avaliação de cada DMU. Formalmente, a construção desta razão é apresentada por Seiford e Thrall (1990) como segue, onde  $u$  e  $v$  os pesos respectivos para os insumos e produtos avaliados:

$$\max h_o(u, v) = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_r v_i x_{i0}} \quad (1)$$

<sup>16</sup> Em português, “unidades tomadoras de decisão”, que representam os elementos individuais de análise.

Essa formulação fracionária, no entanto, possui um número infinito de soluções. A partir da inclusão de um conjunto de restrições adicionais, garante-se que a razão entre a utilização do insumo e a quantidade obtida de produto seja menor ou igual à unidade para cada DMU e que o sistema possua uma solução única. Com isso, a medida de eficiência técnica para cada unidade tomadora de decisão pode ser obtida a partir da resolução do seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned}
 \max z &= \mu^T Y_0 \\
 &\mu^T Y - v^T X_0 \leq 0 \\
 \text{s.a.} \quad &\mu^T \geq 0 \\
 &v^T \geq 0 = 1
 \end{aligned} \tag{2}$$

Pontos pertencentes à fronteira apresentam um coeficiente unitário, significando que a DMU é “eficiente”. Pontos abaixo da fronteira possuem coeficientes inferiores à unidades e são caracterizados como planos de produção ineficientes.

Buscando o aprimoramento da versão CCR, Banker, Charnes e Cooper (1984) desenvolveram a versão conhecida como BCC, que relaxou a hipótese de rendimentos constantes de escala. Esta modificação do modelo CCR permitiu caracterizar os ganhos e perdas obtidos por variações na escala produtiva.

A abordagem BBC adiciona ao problema de programação linear já descrito mais uma restrição, que impossibilita expansões e contrações ilimitadas das atividades e restringe a possibilidade de redução radial para a origem. Este artifício proporciona uma caracterização das DMU com diferentes rendimentos de escala, sendo que em estados iniciais do processo produtivo verifica-se a presença de retornos crescentes de escala e em níveis mais elevados de produção destaca-se a presença de rendimentos decrescentes.

Formalmente, o nível de eficiência de cada unidade tomadora de decisão pode ser obtido através da resolução do seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned}
 \max z &= \mu^T Y_0 \\
 &v^T X_0 = 1 \\
 \text{s.a.} \quad &\mu^T Y - v^T X_0 \leq 0 \\
 &\mu^T \geq 0 \\
 &v^T \geq 0
 \end{aligned} \tag{3}$$

onde a imposição da restrição  $v^T X_0 = 1$  caracteriza a presença de retornos de escala variáveis entre as DMU.

O presente estudo construirá uma fronteira disponibilidade de serviços para os municípios nordestinos, a partir dos esforços realizados pelas prefeituras na prestação de serviços que visam atender às necessidades dos municípios. É responsabilidade de cada prefeitura a decisão de produção de serviços públicos e de suas respectivas quantidades. Devido à grande variabilidade de necessidades locais e de dimensões das municipalidades, surgem diferenças entre as instituições de governo local, que acabam por trabalhar com escalas produtivas com elevado grau de diferenciação. Devido a essas características, torna-se indicada a construção da fronteira de disponibilidade de serviços a partir da abordagem BCC.

No contexto a ser analisado neste trabalho, cada município oferta um conjunto de serviços  $y_i = (y_{i1}, \dots, y_{iM})$  que visa atender ao um conjunto de necessidades  $n_i = (n_{i1}, \dots, n_{iL})$ .

O modelo admitirá as propriedades de *free disposal* e retornos variáveis de escala, além de possuir uma orientação voltada para o produto, visto que o que se pretender mensurar é *melhor* disponibilidade de serviços realizada por cada prefeitura. Os escores de cobertura na prestação de serviços para os municípios podem ser obtidos através da solução do seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned}
 \Phi_0(n, y) &= \max_{\theta, h} \theta \\
 &- n_{0l} + \sum_{s=1}^S n_{il} h_s \leq 0 \\
 \text{s.a.} \quad &\theta y_{0m} - \sum_{s=1}^S y_{sm} h_s \leq 0 \\
 &\sum_{s=1}^S h_s = 1 \\
 &h_i \geq 0
 \end{aligned} \tag{4}$$

onde  $\Phi$  é o índice que informa por quantas vezes a quantidade de serviços efetivamente ofertada precisa ser multiplicada para que o município atinja a fronteira. Seu inverso,  $1/\Phi$ , representa o grau de cobertura relativa dos serviços prestados e o seu déficit relativo pode ser representado por  $1 - (1/\Phi)$ .

O nível de cobertura dos serviços públicos será obtido a partir da estimação da fronteira de disponibilidade de serviços, baseada no modelo BCC, para os anos de 1991 e 2000. A avaliação sobre o FPM como promotor da equidade na geração de serviços será obtida através da análise de convergência entre os escores de cobertura dos municípios. Para a análise da dinâmica de convergência, será utilizada a metodologia de matrizes de transição de Markov, que será apresentada na subseção seguinte.

### 3.2 Análise de convergência na geração de serviços públicos

A medida construída através da fronteira de disponibilidade de serviços representará a oferta relativa de serviços entre os municípios. Cada escore de cobertura estará associado a um município, sendo o mesmo uma forma de se caracterizar o comportamento de cada prefeitura no que diz respeito ao atendimento das necessidades da sua população em um dado período de tempo  $t$ .

A construção de fronteiras para distintos períodos de tempo fornece dados para composição de uma amostra, que caracterizará os esforços dos municípios na geração de serviços públicos. Tais observações possibilitam a visualização da trajetória de oferta de serviços para cada unidade municipal, possibilitando a identificação de um processo de convergência entre estas trajetórias. Caso os déficits na produção de serviços estejam se reduzindo ao longo do tempo, pode-se justificar a ocorrência de um processo que culminará num atendimento equitativo das necessidades sociais. Caso contrário, o atual formato assumido pelo FPM não está se revelando suficiente para o atendimento de seu objetivo constitucional.

A abordagem utilizada para realização da análise de convergência dos escores de cobertura na promoção de serviços públicos será o processo conhecido como cadeias de Markov<sup>17</sup>. Este instrumento constitui-se em uma ferramenta não paramétrica, que visa determinar as chances que um indivíduo ou conjunto de indivíduos, que se encontra num

<sup>17</sup> Ver Markov (1971) e Rodrigues (2006).

determina ponto, tem de alcançar outros pontos possíveis. Tal metodologia baseia-se na determinação da probabilidade de uma variável  $x$ , pertencente a um estado inicial  $i$  no tempo  $t$ , conseguir alcançar um outro estado  $j$  no período  $t + 1$ . Formalmente,

$$P[x(t+1) = x_{t+1} / x(t) = x_t, x(t-1) = x_{t-1}, \dots, x(1) = x_1, x(0) = x_0] = P[x(1) = x_1 / x(0) = x_0] = P_{ij} \quad (5)$$

$\forall$  seqüência  $1, 2, \dots, t-1, t, t+1$

Em (5), assume-se que todas as probabilidades condicionais devem apresentar valores não negativos e que a soma das probabilidades dos indivíduos pertencente ao estado inicial  $i$  no período  $t$  deve ser igual à unidade, ou seja,

$$P_{ij} \geq 0 \quad \forall (i,j); n = 0, 1, 2, \dots \quad (6)$$

$$\sum_{j=0}^M P_{ij} = 1 \quad \forall i; n = 0, 1, 2, \dots \quad (7)$$

Admitindo a existência de  $n$  variáveis randômicas, distribuídas em grupos de acordo com o seu estado inicial, é possível realizar o procedimento descrito acima para cada uma das observações e construir uma matriz capaz de retratar a mobilidade destas variáveis para outros estados existentes e também a probabilidade destas permanecerem no seu estado primitivo. Esta matriz é conhecida como matriz de transição de Markov e apresenta-se da seguinte forma:

$$P_{ij} = \begin{vmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1M} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{M1} & P_{M2} & \dots & P_{M3} \end{vmatrix} \quad (8)$$

onde, o índice  $i$  representa o estado inicial e o índice  $j$  destaca o estado alcançado após um dado intervalo de tempo.

Portanto, o termo  $P_{11}$  refere-se à probabilidade que os indivíduos oriundos do estado 1 permanecer no estado 1 após transcorrer um dado espaço de tempo;  $P_{12}$  refere-se à probabilidade de os indivíduos oriundos do estado 1 alcançarem o estado 2 após passar um dado período de tempo;  $P_{21}$  refere-se à probabilidade de os indivíduos pertencentes ao estado 2 regredirem para o estado 1 após transcorrer um dado espaço de tempo e assim sucessivamente. A diagonal principal desta matriz retrata a probabilidade dos indivíduos permanecerem no seu estado inicial.

De acordo com o nível de atendimento obtido na construção da fronteira de disponibilidade de serviços, municípios serão agrupados em quatro estados diferentes ( $M = 4$ ), de acordo com o quadro a seguir:

**Quadro 1 – Distribuição dos municípios em estados.**

Estado 1	Os municípios que apresentaram os 25% menores escores de cobertura.
Estado 2	Os municípios que se encontram com cobertura entre os 25,01% e 50%.
Estado 3	Os municípios que se encontram com cobertura entre os 50,01% e 75%.
Estado 4	Os municípios com os 25% maiores níveis de cobertura de serviços.

Fonte: elaboração própria.

Organizada a amostra em níveis de estados distintos, de acordo com o nível de atendimento atingido na prestação de serviços públicos, será iniciada a construção da matriz de transição de Markov, de modo a garantir a mensuração probabilidade de mobilidade dos municípios para níveis de eficiência superiores ou inferiores aos observados no seu estado inicial e também a probabilidade dos municípios permanecerem em tal estado. Além disso, evidenciar-se-á a possibilidade de convergência no atendimento das necessidades locais.

A verificação de um processo de convergência na geração de serviços públicos pode ser feita através da concentração das probabilidades em uma das colunas da matriz de transição. Caso a coluna que apresenta as maiores probabilidades seja aquela que representa estados superiores, verifica-se uma trajetória de convergência para cima na geração de serviços, ou seja, o formato atual do FPM estaria conseguindo promover uma equidade desejável no atendimento das necessidades locais.

Por outro lado, ainda se pode observar a convergência na geração de serviços se a concentração de probabilidade concentrar-se em coluna represente estados inferiores, mas esta seria uma convergência indesejável, já que os municípios estariam caminhando para uma elevação do seu déficit de serviços. Por fim, caso não se verifique a concentração de probabilidades numa única coluna, pode-se afirmar que os municípios caminham para um processo divergente no nível de atendimento das necessidades da população.

### **3.3 Descrição dos dados**

Para a estimação de uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços são necessários dados referentes a dois conjuntos de informação: um vetor de necessidades e um vetor de serviços ofertados. O vetor de necessidades caracteriza-se por apresentar os principais fatores que geram demanda por serviços públicos, tais como crianças em idade escolar, quantidade de analfabetos, população idosa, ocorrência de doenças ou endemias, carência de infra-estrutura e assim por diante. O vetor de serviços caracteriza-se pela oferta municipal em áreas típicas de atuação do setor público: saúde, educação e infra-estrutura. A descrição de tais variáveis é apresentada no quadro 2 a seguir. A escolha dos indicadores selecionados justifica-se devido à sua representatividade em relação às informações necessárias. Ademais, são variáveis já utilizadas em trabalhos dessa natureza, a exemplo dos estudos de Gasparini (2002) e Gasparini e Souza Júnior (2006).

A região Nordeste possuía em 1991 e em 2000, uma total de 1.509 e 1.787 municípios, respectivamente, dos quais foram selecionados 844, representando uma amostra de 55% e 47% da população. O tamanho desta amostra deve-se à exclusão de nove municípios que representam as capitais, tendo em vista que os mesmos possuem um critério diferenciado para o recebimento do FPM. Foram ainda retirados mais 278 municípios que não tinham sido criados em 1991, o que impossibilitaria uma análise dinâmica do seu comportamento no atendimento das necessidades. Os demais municípios, num total de 378, foram retirados da amostra por falta de informações para as variáveis utilizadas.

Os dados referem-se aos anos de 1991 e 2000. As variáveis do grupo da saúde (mortes com menos de um ano de vida, morte por doenças infecciosas e parasitárias, número de médicos e enfermeiros etc.) foram coletadas na Base de Informações Municipais – BIM disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e no Ministério da Saúde - DATASUS. As variáveis do grupo da educação (número docentes, número de escolas, número de matrículas, etc.) foram obtidas na BIM e no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Os demais dados referentes ao grupo de infra-estrutura (número de residências com coleta e sem coleta) foram conseguidos no DATASUS.

**Quadro 2** – descrição das variáveis presentes no vetor de necessidades e no vetor de serviços.

Vetor de necessidades	pop19	População com idade escolar (5 a 19 anos)
	analf	Número de analfabetos
	pop60	População com mais de 60 anos
	mort	Número de óbitos por doenças parasitárias e infecciosas
	mort1	Números de óbitos antes de completar um ano de vida
	scol	Número de domicílios sem coleta de lixo
	pop	População total
Vetor de serviços	enfer	Número de enfermeiros
	medico	Número de médicos
	matinf	Números de matrículas no ensino infantil
	matfun	Números de matrículas no ensino fundamental
	escinf	Número de escolas de ensino infantil
	escfun	Número de escolas de ensino fundamental
	docinf	Número de docentes no ensino infantil
	docfun	Numero de docentes no ensino fundamental
	col	Número de domicílios com coleta de lixo

**Fonte:** elaboração própria.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para avaliar a atuação do FPM como promotor da equidade na prestação de serviços públicos estimou-se inicialmente a fronteira de disponibilidades de serviços locais em dois períodos, 1991 e 2000. Desta forma, primeiramente será realizada a análise da cobertura de atendimento de serviços públicos municipais, cujos resultados são apresentados nas tabelas 1, 2 e 3 a seguir.

A tabela 1 expõe o grau de cobertura média dos serviços públicos fornecidos pelos municípios de acordo com o seu contingente populacional, bem como a quantidade de municípios pertencentes à fronteira e os que ficaram abaixo da mesma, ou seja, aqueles que apresentaram déficit relativo na oferta de serviços públicos. Os resultados mostram que, em média, tanto para o ano de 1991 como para o de 2000, todas as faixas de enquadramento populacional apresentaram algum déficit relativo. A carência de serviços públicos no primeiro período, no entanto, revelou-se mais acentuada nas municipalidades que possuem população entre 10 mil e 30 mil habitantes, enquanto que os maiores déficits apresentados no ano 2000 foram observados nas localidades com faixa de população acima de 50 mil habitantes.

Verifica-se também uma redução dos níveis de cobertura média para todos as faixas de enquadramento (com exceção da faixa entre 5 mil e 10 mil habitantes) entre 1991 e 2000. Este fato retrata uma piora no atendimento das necessidades da sociedade, o que reduz o seu nível de bem-estar. Contrariamente a esta redução, observa-se uma elevação no piso dos escores de cobertura de 20,27% para 31,73%. A associação destes dois resultados traz alguns indícios sobre um provável nivelamento no atendimento das necessidades, sendo este diagnóstico possivelmente desfavorável, pois, apesar da melhoria obtida pelos municípios menos favorecidos, verifica-se paralelamente uma redução daqueles mais bem posicionados. Destaca-se ainda a redução do nível de eficiência média em 2000 em relação ao contingente populacional, fato não observado em 1991, quando se verificaram piores índices para as faixas intermediárias, caracterizando a distribuição com um formato de “U”.

**Tabela 1** – Grau de Cobertura dos serviços públicos municipais no Nordeste em 1991 e 2000.

População (Nº. de habitantes)	1991			2000		
	Grau de Cobertura	Nº. De Municípios sem déficit	Nº. De Municípios com déficit	Grau de Cobertura (1)	Nº. De Municípios sem déficit	Nº. De Municípios com déficit
<b>Até 5.000</b>	0,9102	16	13	0,8714	48	51
<b>5.001 a 10.000</b>	0,8007	31	95	0,8228	48	114
<b>10.001 a 30.000</b>	0,7613	74	376	0,7574	75	349
<b>30.001 a 50.000</b>	0,7725	27	97	0,7119	12	59
<b>Mais de 50.000</b>	0,8721	43	72	0,7028	13	75
<b>Nordeste</b>	0,8233	191	653	0,7733	196	648
<b>Mínimo</b>	0,2027	-	-	0,3173	-	-
<b>Máximo</b>	1	-	-	1	-	-

Fonte: elaboração própria.

No que diz respeito à quantidade de municípios que se localizaram na fronteira, observou-se uma similaridade entre 1991 e 2000. Nesse período, as proporções de 23% na fronteira contra 77% com déficit foram mantidas. A faixa de população até 5 mil habitantes foi a que apresentou a maior proporção de municípios com melhor cobertura de serviços, respectivamente 55% e 48% em 1991 e 2000.

As tabelas 2 e 3 a seguir expõem o nível de cobertura média da prestação de serviços públicos municipais por Unidades Nordesteiras da Federação, para os anos de 1991 e 2000 respectivamente. Da mesma forma que na tabela anterior, apresenta-se também o número de municípios pertencentes à fronteira e a quantidade que ficou abaixo dela.

**Tabela 2** – Cobertura média dos serviços públicos municipais do Nordeste em 1991 por unidade da federação.

Unidade da Federação	Grau de Cobertura (1)	Nº. De Municípios sem déficit	Nº. De Municípios com déficit	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
<b>MA</b>	0,9239	19	17	1	0,4111	0,13
<b>PI</b>	0,8525	14	22	1	0,3166	0,19
<b>CE</b>	0,8999	48	83	1	0,4739	0,14
<b>RN</b>	0,8584	27	53	1	0,2027	0,17
<b>PB</b>	0,7542	17	84	1	0,3468	0,18
<b>PE</b>	0,7934	11	131	1	0,3214	0,15
<b>AL</b>	0,7141	7	55	1	0,3887	0,16
<b>SE</b>	0,8657	12	29	1	0,5500	0,11
<b>BA</b>	0,8180	36	179	1	0,3074	0,16
<b>Nordeste</b>	0,8311	191	653	1	0,2027	0,17

Fonte: elaboração própria.

(1) Média ponderada em relação ao tamanho da população.

A tabela 2 destaca a situação para o ano de 1991. Os resultados permitem observar que a faixa de cobertura dos serviços públicos variou entre 0,20 e 1. O nível de cobertura média foi igual a 0,83, com um desvio padrão de 0,17. Além disso, é possível verificar uma maior homogeneidade, no que diz respeito ao atendimento das necessidades da população, pelos municípios de sergipanos e maranhenses, que apresentaram um desvio padrão de 0,11 e 0,13, respectivamente. A maior heterogeneidade foi encontrada para as municipalidades piauienses e paraibanas, que apresentaram desvio padrão de 0,19 e 0,18, respectivamente.

Destaca-se, ainda, a boa cobertura apresentada pelos municípios pertencentes ao Maranhão, Ceará e Sergipe, que obtiveram, em média, os maiores níveis de atendimento de serviços públicos. Além disso, evidenciam-se entre os municípios maranhenses e cearenses as maiores proporções de municípios na fronteira: 52,7% e 36,6%, respectivamente. Os piores desempenhos apresentados pertenceram aos municípios pernambucanos e alagoanos, pois obtiveram, em média, os menores escores de cobertura entre os estados da região e, também, a menor razão entre unidades na fronteira e o número total de municipalidades: 7,7% e 11,3%, respectivamente.

**Tabela 3** – Cobertura média dos serviços públicos municipais do Nordeste em 2000 por unidade da federação.

<b>Unidade da Federação</b>	<b>Grau de Cobertura</b>	<b>Nº. De Municípios sem déficit</b>	<b>Nº. De Municípios com déficit</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>MA</b>	0,8393	18	18	1	0,5214	0,12
<b>PI</b>	0,7633	15	21	1	0,5075	0,17
<b>CE</b>	0,6998	23	108	1	0,4794	0,15
<b>RN</b>	0,7766	27	53	1	0,4261	0,17
<b>PB</b>	0,8130	24	77	1	0,3173	0,17
<b>PE</b>	0,5233	10	132	1	0,3463	0,16
<b>AL</b>	0,7922	8	54	1	0,4492	0,16
<b>SE</b>	0,7614	15	26	1	0,4785	0,16
<b>BA</b>	0,7817	56	159	1	0,4101	0,17
<b>Nordeste</b>	0,7501	196	648	1	0,3173	0,16

**Fonte:** elaboração própria.

(1) Média ponderada em relação ao tamanho da população.

A tabela 3 aborda a questão dos níveis de cobertura média por Unidade da Federação para o ano 2000. Os resultados permitem observar um limite inferior igual a 0,317 e o superior igual a 1 nos escores de cobertura das prefeituras nordestinas. O nível de cobertura média dos municípios investigados foi igual a 0,75, com um desvio padrão de 0,16. Além disso, identifica-se que os estados do Maranhão e do Ceará possuem municípios mais homogêneos no que se refere ao nível de atendimento da sociedade, visto que os mesmos apresentaram desvio padrão de 0,12 e 0,15, respectivamente. Os demais Estados mostraram um comportamento municipal mais heterogêneo, uma vez que obtiveram desvio padrão em torno de 0,16 e 0,17.

De acordo com o nível de cobertura municipal média apresentada pelos Estados, verifica-se que, os municípios do Maranhão e da Paraíba apresentaram, em 2000, os maiores escores de atendimento de serviços públicos, com 0,83, 0,81, respectivamente. Os maiores déficits continuaram sendo dos municípios pernambucanos, que conseguiram um escore médio de apenas 0,52. Além disso, as maiores proporções entre o número de municípios situados na fronteira e o total de municípios em cada estado foram encontradas, mais uma vez, nas municipalidades maranhenses, com 50%, seguidas pelas piauienses e sergipanas,

com 41% e 36%, respectivamente. As menores razões foram, novamente, atribuídas aos municípios pernambucanos e alagoanos, com 7% e 12% dos mesmos pertencendo à fronteira de melhor disponibilidade de serviços.

Desta forma, os resultados obtidos para o ano 2000 corroboram os encontrados em 1991, colocando as prefeituras maranhenses na primeira posição, em relação aos demais estados do Nordeste, na provisão de serviços públicos locais. Por outro lado, os municípios do Estado de Pernambuco apresentaram os maiores déficits relativos.

Caracterizada a relação entre a oferta de serviços públicos municipais e as necessidades da sociedade nordestina, no que se refere às demandas por serviços de educação, saúde e infra-estrutura, para os anos de 1991 e 2000, passa-se agora para a verificação dos resultados de convergência. A matriz (9) é conhecida como matriz de transição de Markov. A partir dela será realizada a análise de convergência dos escores de cobertura na geração de serviços públicos entre 1991 e 2000 para os municípios nordestinos. Cada elemento desta matriz representa a probabilidade de um município que estava em 1991 em um dado nível  $i$  de cobertura se encontrar em 2000 no estado  $j$  em relação ao atendimento dos serviços.

$$P_{ij} = \begin{vmatrix} 0,50 & 0,24 & 0,15 & 0,11 \\ 0,40 & 0,21 & 0,17 & 0,22 \\ 0,21 & 0,31 & 0,26 & 0,22 \\ 0,13 & 0,15 & 0,20 & 0,52 \end{vmatrix} \quad (9)$$

A primeira linha desta matriz destaca a probabilidade do município que estava no estado 1 em 1991 permanecer no próprio estado ou passar para os demais níveis em 2000. Como se pode notar, a maior probabilidade encontrada (0,50) é que estes municípios permaneçam na mesma situação, seguida da probabilidade de que estas localidades alcancem o estado 2 (0,24). Dada a probabilidade bastante significativa de permanecer na classe inicial, associada aos valores bem menos expressivos das probabilidades de alcançar os outros estados, é plausível supor que, ao longo do período em questão, a maioria dos municípios do estado 1 não consiga evoluir para outra situação. Assim, o nível de cobertura dos serviços apresentados pelos municípios do estado 1 estaria crescendo (decrecendo) menos (mais), em média, do que o das demais municipalidades, o que poderia dificultar um processo de convergência.

A segunda linha destaca a probabilidade do município que estava no estado 2 em 1991 regressar ao estado 1, permanecer no mesmo estado ou, ainda, evoluir para os demais estados (3 e 4) em 2000. Para este grupo de localidades, verifica-se uma maior probabilidade (0,4) de que percam em cobertura relativa de serviços e regressam para os patamares do nível 1. Observa-se ainda uma probabilidade de 0,21 de permanecerem no mesmo patamar, de 0,17 de atingirem o nível 3 e de 0,22 de alcançarem a classe superior. Estes resultados podem caracterizar um comportamento diferenciado entre tais municipalidades, já que se observa a possibilidade de evolução de alguns para o estado mais avançado, enquanto uma grande parte poderia ter uma queda no seu desempenho.

A terceira linha apresenta as probabilidades dos municípios que pertenciam inicialmente ao estado 3 mudarem de estado ou permanecerem no mesmo padrão. Assim como foi observado para o comportamento da classe anterior, os elementos do estado 3 tiveram um comportamento diferenciado, apresentando probabilidades bem próximas para permanência ou mudança de estado. Observa-se, no entanto, uma certa vantagem no sentido da regressão para o nível 2 (0,31) ou para a permanência no mesmo patamar (0,26).

Finalmente, na última linha são mostradas as probabilidades de um município que se encontrava no estado 4 em 1991 regressar ou permanecer no mesmo enquadramento no ano

2000. Verifica-se uma significativa probabilidade (0,52) de permanência no estado inicial, sendo pouco expressivas as probabilidades destes municípios perderem eficiência.

As colunas da matriz de transição apresentam as probabilidades dos municípios se encontrarem num dado estado independentemente do estado inicial. A concentração de probabilidades em uma das colunas pode evidenciar a ocorrência de um processo de convergência para aquele nível. Por outro lado, a dispersão de valores em mais de uma coluna traz consigo a possibilidade de formação de clubes de convergência.

A partir dos resultados anteriores, a hipótese de formação de clubes de convergência na oferta de serviços públicos parece plausível, haja vista as expressivas probabilidades encontradas na primeira e na última coluna. Como se pode constatar, a maioria dos municípios pertencentes ao estado 1 permaneceriam nele e parte expressiva dos que inicialmente estavam no estado 2 regrediriam para o nível precedente. Trajetória esta também seguida por boa parte dos municípios que se enquadravam no estado 3 em 1991 (0,21). Além disso, parte significativa (0,31) dos municípios pertencentes ao estado 3 migraria para o estado 2. Como os resultados destacam que boa parte (0,4) dos municípios que alcançam este estado regridem para o estado 1, a formação de um bloco de municípios que convergem para os patamares de cobertura menos expressivos ganha fortes evidências.

Na outra extremidade da matriz, a coluna 4 também se caracteriza pela formação de um bloco de municípios. Além de mais da metade dos municípios enquadrados no estado 4 (0,52) tenderem a permanecer no mesmo patamar em 2000, parte dos municípios que inicialmente se encontravam nos níveis 2 e 3 conseguiria alcançar (com probabilidade igual 0,22) o estado mais alto de cobertura de serviços municipais.

Inicialmente, dividiu-se a amostra em quatro partes com um número idêntico de municípios (211), de acordo com a disponibilidade de serviços oferecida em 1991 (matriz  $A_0$ ). Usando a matriz de transição já calculada em (9) e pré-multiplicando-a pela matriz  $A_0$ , que representa o número de municípios em cada estado no período inicial, é possível verificar a quantidade de municípios presentes em cada grupo no ano 2000. A matriz  $A_1$  (10) apresenta o novo enquadramento assumido pelos municípios em 2000.

$$A_1 = A_0 \times P_{ij} = \begin{vmatrix} 211 & 211 & 211 & 211 \\ 0,50 & 0,24 & 0,15 & 0,11 \\ 0,40 & 0,21 & 0,17 & 0,22 \\ 0,21 & 0,31 & 0,26 & 0,22 \\ 0,13 & 0,15 & 0,20 & 0,52 \end{vmatrix}$$

$$A_1 = \begin{vmatrix} 262 & 192 & 164 & 226 \end{vmatrix} \quad (10)$$

Como se pode verificar, a distribuição dos municípios foi alterada. Houve um aumento de 24% na quantidade de municípios com déficit relativo entre 20 e 65% (estado 1) e um crescimento superior a 7% do número de municípios com faixa de eficiência entre 0,97 e 1 (estado 4). Na direção contrária à observada por estes municípios, verificou-se uma redução entre aqueles presentes inicialmente nos estados 2 e 3, com uma queda de 9% e 12%, respectivamente. Estes resultados reforçam a formação de dois clubes de convergência entre os municípios nordestinos, sendo que um deles caminha para um aumento do déficit relativo na oferta de serviços públicos, enquanto o outro para uma redução das carências da população.

Assim, no lugar de apresentar convergência no nível de cobertura de serviços, a tendência aparente dos municípios nordestinos no período estudado é de formação de clubes de convergência em sentidos opostos, evidenciando a ocorrência dois blocos distintos. Nesse sentido, o que se evidencia então é um processo de divergência para o conjunto da amostra.

Este fato traz indícios de que o mecanismo atual de repartição do FPM entre os municípios avaliados não tem sido suficiente para gerar o almejado equilíbrio sócio-econômico municipal. Pelo contrário, a situação observada pode vir a ocasionar problemas sociais significativos se mantida a tendência.

## 5 CONCLUSÕES

Com o propósito avaliar se o FPM está contribuindo para mitigar as desigualdades entre os municípios, ou seja, se tem atendido ao seu propósito constitucional de promover o equilíbrio sócio-econômico entre as localidades, o presente trabalho procurou construir inicialmente uma medida para identificar o grau de atendimento público das necessidades locais em 1991 e 2000 para os municípios do Nordeste. Para isso, foram empregadas técnicas de programação linear conhecidas como DEA, com o intuito de estimar uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços para idênticas necessidades. Este procedimento proporcionou o acompanhamento das municipalidades no que tange à oferta de serviços públicos (educação, saúde e infra-estrutura), dadas as demandas e necessidades locais. Em seguida, partiu-se para uma análise dinâmica do comportamento dos déficits municipais nordestinos, por meio de uma matriz de transição markoviana.

Considerando os resultados obtidos para os municípios agrupados conforme extratos populacionais, observou-se que, em média, tanto para o ano de 1991 como para o de 2000, todas as faixas de enquadramento populacional apresentaram algum déficit relativo de serviços locais. A carência de oferta pública no primeiro período revelou-se mais acentuada nas municipalidades com população entre 10 mil e 30 mil habitantes, enquanto que os maiores déficits apresentados no ano 2000 foram observados nas localidades com população acima de 50 mil habitantes.

Verificou-se também uma redução dos níveis de cobertura média para todos os extratos populacionais entre 1991 e 2000 (com exceção da faixa entre 5 mil e 10 mil habitantes), o que retrata uma piora no atendimento das necessidades da sociedade e prejudica seu nível de bem-estar. A faixa de população até 5 mil habitantes foi aquela que apresentou a maior proporção de municípios com melhor cobertura de serviços, respectivamente 55% e 48% em 1991 e 2000.

Do ponto de vista dos Estados que compõe a região Nordeste, o trabalho identificou as prefeituras maranhenses, em média, na primeira posição no tocante à melhor disponibilidade relativa de serviços públicos, quando comparadas às demais municipalidades da Região. Por outro lado, municípios do Estado de Pernambuco apresentaram os maiores déficits relativos em termos de atendimento, em ambos os períodos analisados.

Uma vez caracterizada a situação da oferta de serviços públicos municipais, passou-se então para a verificação dos resultados de convergência na prestação de serviços, por meio de uma matriz de transição de Markov. Foi possível observar que não houve tendência a uma situação equitativa no nível de cobertura de serviços. Muito pelo contrário, a tendência aparente dos municípios nordestinos no período estudado é de formação de dois clubes de convergência com direções opostas, evidenciando um processo de divergência e não de convergência para o conjunto da amostra.

Como destacado anteriormente, a maior parte da receita corrente dos municípios nordestinos foi oriunda do FPM nesse período. Dada a importância desse fundo para provisão dos serviços públicos locais, ao lado do seu declarado objetivo constitucional de promover a equidade entre as localidades, os resultados encontrados neste estudo levam necessariamente a um questionamento sobre a capacidade desse mecanismo, com o seu desenho atual, de contribuir para a diminuição das desigualdades internas do Nordeste ou até mesmo do País com um todo.

A partir desses resultados percebe-se, portanto, que seria interessante uma discussão mais aprofundada sobre o atual critério de rateio assumido pelo FPM para divisão das cotas. O ideal seria que o fundo assumisse um desenho que, de fato, proporcionasse o equilíbrio a partir de uma trajetória convergente para fronteira de melhor disponibilidade de serviços. O que se verificou, no entanto, foi uma trajetória decrescente da oferta de serviços municipais, com a formação de dois blocos divergentes, onde um deles caminha para o aumento das carências no atendimento das necessidades da população.

Apesar da clareza com que os resultados apontam para a trajetória de divergência na oferta pública municipal, as conclusões deste trabalho precisam ser interpretadas com a devida cautela. O trabalho possui algumas limitações no que se refere ao banco de dados, já que grande parte das informações municipais sobre oferta de serviços só está disponível em anos censitários. Isso proporciona poucas observações temporais para amostra. Além disso, informações mais detalhadas sobre a oferta de alguns serviços somente estão disponíveis para poucas unidades (é o caso da área de saúde e infra-estrutura), o que leva à utilização de algumas *proxies* não tão boas, como por exemplo o número de médicos e de enfermeiros, que normalmente deveriam ser considerados como insumos, mas que foram usadas como alternativa, ainda que imprecisa, para captar a oferta de serviços nesse setor. Ademais, a própria metodologia empregada possui algumas limitações e é sempre importante estar atento para elas.

Mesmo Levando em conta os devidos cuidados interpretativos, os resultados parecem indicar ser bastante recomendável uma reflexão sobre o papel do FPM para o equilíbrio municipal brasileiro. Certamente não é possível apontá-lo como causador único da trajetória divergente, pois além de existirem outras fontes significativas de recursos para os municípios, a própria forma de atuação municipal deve ser considerada na análise. Mas é certo que o seu objetivo constitucional não foi cumprido, ao menos para a amostra analisada.

Um ponto fundamental para a discussão é que simplesmente aumentar os recursos transferidos para as localidades mais carentes pode não resolver o problema. Novas formas de cálculo para as cotas do FPM devem torná-lo não só direcionado realmente ao equilíbrio na oferta pública municipal, mas também servir para estimular o emprego correto do dinheiro público. Formatações baseadas em critérios de eficiência na alocação de recursos ou mesmo estratégias de incentivos e punição talvez possam ajudar na construção de um padrão para o FPM que faça com que o mesmo atenda ao seu objetivo de promover a equidade municipal, mas considere também a inevitável limitação dos recursos públicos.

## REFERÊNCIAS

- BAHL, R.W. **Descentralização Fiscal: Uma Perspectiva Mundial**. Texto preparado para o Curso de Relações Fiscais Intergovernamentais e de Gerenciamento Financeiro Local, realizado em Viena, Áustria. Brasília – DF, Esaf. 1998.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, 13(9), p. 1078-1092. Sept. 1984.
- BRASIL. Emenda Constitucional n.º 18, de 1º de dezembro de 1965. Reforma do Sistema Tributário. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1965.
- BRASIL. Lei Ordinária n.º 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o sistema tributário nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis a união, estados e municípios. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1966.

- BRASIL. Decreto-Lei n.º 1.881, de 17 de agosto de 1981. Altera a Lei 5.172, de 25 de outubro de 1966, cria a reserva do Fundo de Participação dos Municípios - FPM e dá outras providências. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1981.
- BRASIL. **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília - DF. Senado. 1988.
- BRASIL. Emenda Constitucional n.º 55, de 20 de setembro de 2007. Altera o art. 159 da Constituição Federal, aumentando a entrega de recursos pela União ao Fundo de Participação dos Municípios. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1996.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Evaluating Program and Managerial Efficiency: an Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. **Management Science**, 27(6), June 1981.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research**, 2, p. 429-444. 1978.
- DAFFLON, B.; MISCHLER, P. **Expenditure needs equalization at the local level**. Copenhagen Workshop, 2007.
- FARRELL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of The Statistical Society**, 120(3), p. 253-281. 1957.
- GASPARINI, C. E. **Equidade e eficiência municipal: uma avaliação do fundo de participação dos municípios – FPM**. PIMES/UFPE, Dissertação de mestrado. Recife – PE, 2000.
- GASPARINI, C.E.; MELO, L. S. C. **Equidade e eficiência municipal: uma avaliação do Fundo de Participação dos Municípios – FPM**. STN – DF, 2004.
- GASPARINI, C. E.; MIRANDA, R.B. **Evolução dos aspectos legais e dos montantes de transferências realizadas pelo Fundo de Participação dos Municípios**. IPEA – textos para discussão, n.º. 1243, 2006.
- GASPARINI, C.E.; RAMOS, F. S. Avaliação da eficiência pública municipal: o caso de Pernambuco. **Revista Econômica do Nordeste**, vol. 34, n. 2, p. 288-307, 2003.
- GASPARINI, C.E.; RAMOS, F. S. Incentivos à eficiência na descentralização fiscal brasileira: o caso dos municípios paulistas. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro: v. 34, n.º. 1, p. 1-70, 2004.
- GASPARINI, C. E. RAMOS, F. S. Relative Deficit of Health Services in Brazilian States and Regions. **Brazilian Review of Econometrics**, Brasil, v. 24, n. 1, p. 75-107, 2004.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Informações Municipais. 1ª ed.- BIM [CD-ROM]. 1995.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Informações Municipais. 3ª ed.- BIM [CD-ROM]. 2001.
- IPEA**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br). Acesso: 12/10/2008.
- MARKOV, A. A. **Extension of the limit theorems of probability theory to a sum of variables connected in a chain**. Reprinted in Appendix B of: R. Howard. Dynamic Probabilistic Systems, volume 1: Markov Chains. John Wiley and Sons, 1971.
- MINZHONG, L.; LISHAN, K. Reconstructing the nonlinear dynamical systems by evolutionary computation techniques. **Journal of Natural Sciences**, vol. 11, n.º. 3, p. 520-524, 2006.
- MIRANDA, R. B.; GASPARINI, C. E. **An evaluation of the efficiency of the brazilian municipalities in the provision of public services using data envelopment analysis**. Catholic University of Brasília, Brasília – DF, 2006.
- MUSGRAVE, R. A. & MUSGRAVE, P. B. **Public Finance in Theory and Practice**. 4 ed. New York: McGraw-Hill Book Company. 1984.

- NAKAMURA, M.; NAKAMURA, A. O. A Markov Analysis of Per Capita State and Local Police expenditures and the allocation problem of federal aid. **Operational Research Quarterly**, vol. 28, nº. 2, Part 1, pp. 293-304, 1977.
- NOGUEIRA, F. **Simulações e modelagem – cadeis de Markov**. UFRJ. Notas de aula. Disponível em: <http://www.engprod.ufjf.br/fernando/epd042/cadeiaMarkov.pdf>. Acesso: 09/08/2008.
- PUIG-JUNOY, J. **Radial Measures of Public Services Deficit for Regional Allocation of Public Funds**. Economics Working Paper UPF 439. December 1999.
- RAMOS, F. S.; SOUZA, M. C. S. **Criação de Municípios e a Necessidade de Mensuração da Performance dos Gestores Públicos Municipais: O Caso do Nordeste**. In LIMA, J. P. R. (Org.). *Economia e Região, Nordeste e Economia Regional: Ensaio*. Recife, PE: Editora Universitária, p. 69-81. 1999.
- RODRIGUES, C. F. L. **Cadeis de Markov clássicas e quânticas**. UFRGS. Dissertação de mestrado. Porto Alegre – RS, 2006.
- SANTOS, R. J. **Cadeias de Markov**. UFMG/Departamento de Matemática. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/~regi>. Acesso em: 15/10/2008.
- SEIFORD, L.M.; THRALL, R.M. Recent Developments in DEA: The Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis. **Journal of Econometrics**, 46, p. 7-38. 1990.
- SOUZA JÚNIOR, C. V. N.; GASPARINI, C. E. Análise da Equidade e da Eficiência dos Estados no Contexto do Federalismo Fiscal Brasileiro. **Estudos Econômicos** (IPE/USP), São Paulo – SP Brasil, v. 36, n.4, p. 803-832, 2006.
- SOUSA, M. C. S.; RAMOS F. S. **Eficiência Técnica e Retornos de Escala na Produção de Serviços Públicos Municipais: uma avaliação não-paramétrica dos custos associados à descentralização política no Brasil**. Anais do XX Encontro Brasileiro de Econometria. Vitória - ES. p. 401-421. 1998.
- SOUSA, M. C. S.; RAMOS F. S. Eficiência Técnica e Retornos de Escala na Produção de Serviços Públicos Municipais: o Caso do Nordeste e do Sudeste Brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, 53, p. 433-461. Out./Dez. 1999.
- SOUZA, M. C. S.; STOŠIC, B. **Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Non-parametric Frontier Measurements for Outliers**. Universidade de Brasília (Unb) / Departamento de Economia, Texto para Discussão n. 294. Brasília - DF. 2003.
- STN. Secretaria do Tesouro Nacional. **Cartilha FPE/FPM**. Disponível em: <[http://www.stn.fazenda.gov.br/servicos/biblioteca\\_virtual/index.asp](http://www.stn.fazenda.gov.br/servicos/biblioteca_virtual/index.asp)>. Acesso em: 07/11/2008.